

MEDIÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

- NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO

Requerente: Acústica XXI - Projectos de Engenharia Acústica, Lda.

RELATÓRIO DE ENSAIO: 1079RA019

Data de emissão: 16 de outubro de 2019

Ref.^a: 1043LAB519

 <p>Rua de Baguim, 10 4445-029 Alfena, Valongo Tel: 229 691 437 Fax: 229 691 437 www.adesus.pt</p>	<p>Aprovação: (Resp. Técnico)</p>  <p>(Eduardo Filipe Dias)</p>
---	---

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. OBJETIVO DO ENSAIO	3
2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL	3
3. DATA E PERÍODO DA AVALIAÇÃO	3
4. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO	3
5. EQUIPAMENTO.....	4
6. PROCEDIMENTO	4
7. LOCAL DAS MEDIÇÕES	5
8. DEFINIÇÕES	5
9. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES	7
10. CONCLUSÕES.....	8
11. LOCAIS DE MEDIÇÃO.....	9
12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA	11

1. INTRODUÇÃO

Por solicitação de **Acústica XXI - Projectos de Engenharia Acústica, Lda.**, a **ADESUS, Lda** através do seu laboratório de ensaios, foi encarregue da realização de um estudo de ruído ambiental, com o objetivo de medir os níveis de pressão sonora, através do nível sonoro médio de longa duração, em três locais situados junto da serra de Arga.

1.1. OBJETIVO DO ENSAIO

Este estudo teve como objetivo verificar o cumprimento do *n.º 1 do artigo 11º* do Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo *Decreto-Lei 9/2007*, de 17 de janeiro.

2. LEGISLAÇÃO E NORMALIZAÇÃO APLICÁVEL

Na realização dos ensaios e na elaboração deste relatório foi observado o disposto no Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007, de 17 de janeiro e também o disposto na normalização nacional, nomeadamente, na Norma Portuguesa NP ISO 1996 (Acústica: Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente) de 2011, partes 1 e 2 e no procedimento interno de ensaio *PE 001_RA EdB rev1*. Foi também tido em conta o Guia prático para medições de ruído ambiente da APA – Agência Portuguesa do Ambiente, de outubro de 2011.

3. DATA E PERÍODO DA AVALIAÇÃO

Para avaliação do nível sonoro médio de longa duração, nos locais avaliados, foram realizadas medições nos períodos diurno (07.00/h – 20.00/h), de entardecer (20.00/h - 23.00/h) e noturno (23.00/h - 07.00/h), nos dias 12 e 14 de outubro de 2019.

4. CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

Durante as medições foram registadas as seguintes condições:

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS - Ruído Ambiente

Local de amostragem	Temperatura (°C)						Velocidade do Vento (m/s)						Orientação do vento					
	P. Diurno		P. Entard.		P. Not.		P. Diurno		P. Entard.		P. Not.		P. Diurno		P. Entard.		P. Not.	
	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2
Ponto 1	17,6	13,8	15,4	13,3	15,3	13,1	0,8	1,8	3,2	1,3	3	1,8	O	SO.	O	SO	O	SO
Ponto 2	16,6	12,5	14,9	12	14,9	12	2,3	2,2	2,8	3,1	3	1,6	O	SO	O	SO	O.	SO
Ponto 3	12,8	10,2	12,6	10,1	14,5	9,7	3,8	4	4	3,8	2,5	3,7	O	SO	O	SO	O	SO.

n.d. não definida

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS - Ruído Ambiente

Local de amostragem	Pressão (mb)						Humidade Relativa (%)					
	P. Diurno		P. Entard.		P. Not.		P. Diurno		P. Entard.		P. Not.	
	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2	Dia 1	Dia 2
Ponto 1	969	969	969	969	969	969	86,6	82,8	85,3	85,7	88,3	85,9
Ponto 2	956	956	956	956	956	956	87,7	86,3	85,8	91,3	85,3	90
Ponto 3	928	928	928	928	928	928	90	93	90,1	93,3	89	93,6

5. EQUIPAMENTO

Para este estudo foi utilizado o seguinte equipamento:

- Sonómetro Integrador da classe de precisão 1, Brüel & Kjaer, modelo 2250, N° Série 3011151.
- Calibrador Brüel & Kjaer, modelo 4231 e n.º de série 2637528;
- Unidade de aquisição de dados meteorológicos Kestrel 4500.

6. PROCEDIMENTO

As medições da componente acústica foram efetuadas com tempos de medição de 30 minutos em cada período de referência, tendo sido recolhidas quatro amostras de 15 minutos de duração.

As leituras referentes ao nível sonoro contínuo equivalente (L_{eq}) foram feitas na posição de resposta rápida do aparelho de medida (Fast) e em filtro de ponderação (A).

A avaliação dos resultados obtidos será realizada com base no Regulamento Geral do Ruído, *Decreto-Lei n.º 9/2007*, de 17 de janeiro.

De forma a satisfazer os critérios de medição definidos pelo IPAC – Instituto Português de Acreditação e pela APA, foram efetuadas medições em dois dias distintos, para os períodos de medição a avaliar, de forma a melhor aferir a componente acústica.

7. LOCAL DAS MEDIÇÕES

As avaliações foram efetuadas em três pontos de modo a caracterizar a componente acústica dos locais.

De seguida, apresenta-se um quadro com a localização dos pontos de medição, assim como as principais fontes sonoras.

LOCAIS DAS MEDIÇÕES		
Local de amostragem	LOCALIZAÇÃO	PRINCIPAIS FONTES SONORAS
Ponto 1	Junto ao Mosteiro de S. João de Arga	Vento das árvores, tráfego automóvel da estrada M552, visitantes ao mosteiro, aerogeradores (perceptível nos períodos entardecer e nocturno) pássaros, curso de água
Ponto 2	Junto a aglomeração habitacional Arga de Cima	Vento das árvores, pássaros, grilos, aerogeradores.
Ponto 3	Junto Santuário da N.ª Sr.ª do Minho	Vento, pássaros

8. DEFINIÇÕES

Os parâmetros utilizados neste relatório, na análise dos resultados do ensaio e na verificação regulamentar são os seguintes:

- ✓ *“Ruído Ambiente* – Ruído global, observado numa dada circunstância, num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado” – *alínea s) do artigo 3.º do DL 9/2207;*
- ✓ $L_{Aeq, T}$ – nível sonoro contínuo equivalente de cada medição efectuada, com filtro de ponderação de frequências “A” e com ponderação no tempo Fast, num dado intervalo de tempo.

- ✓ “*Zona mista* – a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível” - *alínea v) do artigo 3.º do DL 9/2207*, e que não deve ficar exposta a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A) expresso pelo indicador L_{den} e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- ✓ “*Zona sensível* – a área definida em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período nocturno” - *alínea x) do artigo 3.º do DL 9/2207*, e que não deve ficar exposta a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A) expresso pelo indicador L_{den} e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- ✓ *Zona não classificada* – zona onde, tendo por base o n.º 3 do artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 e até à sua classificação como sensível ou mista, aplicam aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A), para efeitos de verificação do valor limite de exposição ao ruído.

9. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Os valores obtidos para os parâmetros que caracterizam o ruído ambiente são apresentados, para os períodos amostrados, de forma a caracterizar a componente acústica da zona.

NÍVEL SONORO MÉDIO DE LONGA DURAÇÃO PERÍODOS DIURNO, ENTARDECER, NOTURNO

Local de amostragem	Período	Amostra	Datas das medições	Hora inicial das medições	Hora final das medições	L _{Aeq,T}	L _{Aeq, período}	L _{den}
Ponto 1	Diurno	1	12/10/19	17:17	17:33	42,0	45	52
		2	12/10/19	17:33	17:49	43,6		
		3	14/10/19	16:14	16:29	46,1		
		4	14/10/19	16:29	16:44	45,5		
	Entardecer	1	12/10/19	22:27	22:43	50,4	49	
		2	12/10/19	22:44	22:59	49,9		
		3	14/10/19	22:28	22:43	47,4		
		4	14/10/19	22:43	22:58	46,5		
	Noturno	1	14/10/19	22:43	22:58	46,5	46	
		2	12/10/19	23:15	23:31	45,8		
		3	14/10/19	23:00	23:15	46,1		
		4	14/10/19	23:15	23:30	45,0		
Ponto 2	Diurno	1	12/10/19	16:27	16:44	48,3	48	51
		2	12/10/19	16:44	17:00	48,0		
		3	14/10/19	15:13	15:29	47,3		
		4	14/10/19	15:29	15:59	47,2		
	Entardecer	1	12/10/19	21:39	21:54	46,3	45	
		2	12/10/19	21:54	22:09	45,4		
		3	14/10/19	21:46	22:04	44,9		
		4	14/10/19	22:04	22:20	44,7		
	Noturno	1	13/10/19	0:16	00:31	46,1	44	
		2	13/10/19	0:31	00:48	45,4		
		3	14/10/19	23:41	23:57	42,1		
		4	14/10/19	23:57	00:12	42,5		
Ponto 3*	Diurno	1	12/10/19	20:00	20:15	43,4	45	51
		2	12/10/19	20:15	20:29	41,8		
		3	14/10/19	18:15	18:32	47,1		
		4	14/10/19	18:32	18:47	46,1		
	Entardecer	1	12/10/19	21:39	21:54	46,3	45	
		2	12/10/19	21:54	22:09	45,4		
		3	14/10/19	20:30	20:45	44,3		
		4	14/10/19	20:45	21:01	43,4		
	Noturno	1	13/10/19	1:19	01:36	43,7	44	
		2	13/10/19	1:37	01:51	42,9		
		3	15/10/19	0:59	01:15	43,9		
		4	15/10/19	1:15	01:31	45,0		

* - Nota: resultados do ponto 3 encontram-se fora do âmbito da acreditação do laboratório, uma vez que pontualmente a velocidade do vento foi superior a 5 m/s (ocorreu em todas as amostras).

De seguida comparam-se os resultados obtidos com os respetivos valores limite.

RESULTADOS - VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

Ponto	L _{den}	(a) Valor Limite			L _n	(a) Valor Limite		
		Zona mista	Zona sensível	Zona não classificada		Zona mista	Zona sensível	Zona não classificada
Ponto 1	52	65	55	63	46	55	45	53
Ponto 2	51				44			
Ponto 3	51				44			

(a) Valores limite segundo o artigo 11º, do Dec.-Lei n.º 9/2007, de 17 janeiro

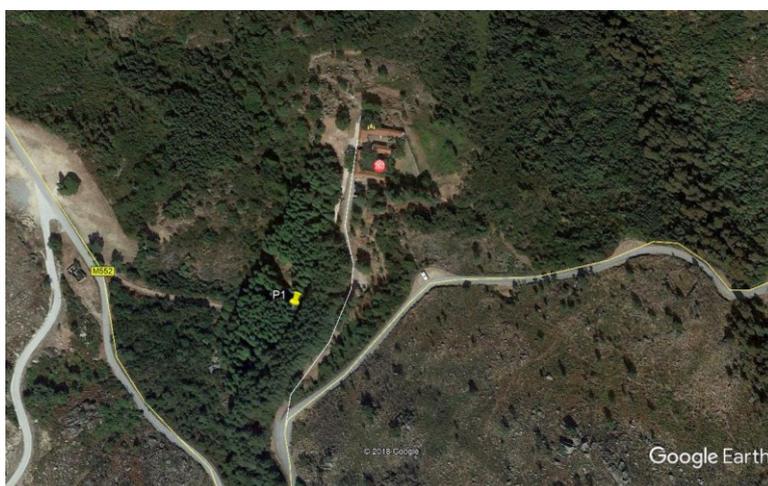
10. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem concluir para os locais avaliados, que:

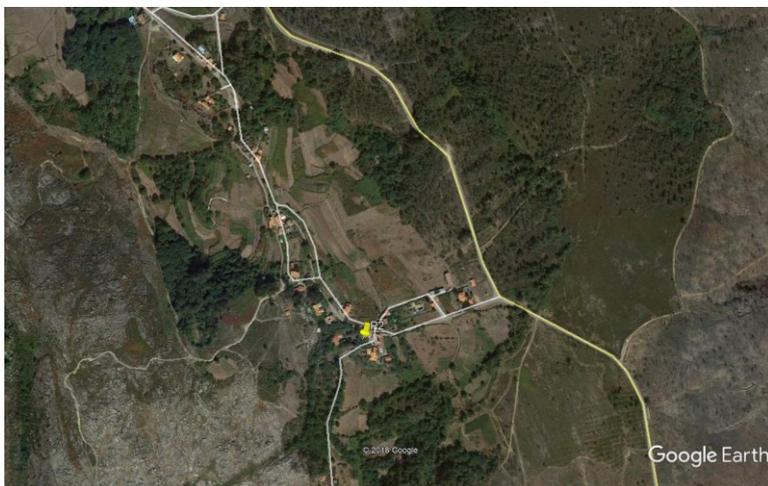
- Para o parâmetro L_{den}, os valores obtidos em todos os pontos cumprem o valor limite quer a zona seja classificada como mista ou sensível ou não esteja ainda classificada.
- Para o parâmetro L_n, os valores obtidos em todos os pontos cumprem o valor limite quer a zona seja classificada como mista ou sensível ou não esteja ainda classificada, com exceção do pontos 1, cujos valor se encontra acima se a zona for classificada com sensível.

11. LOCAIS DE MEDIÇÃO

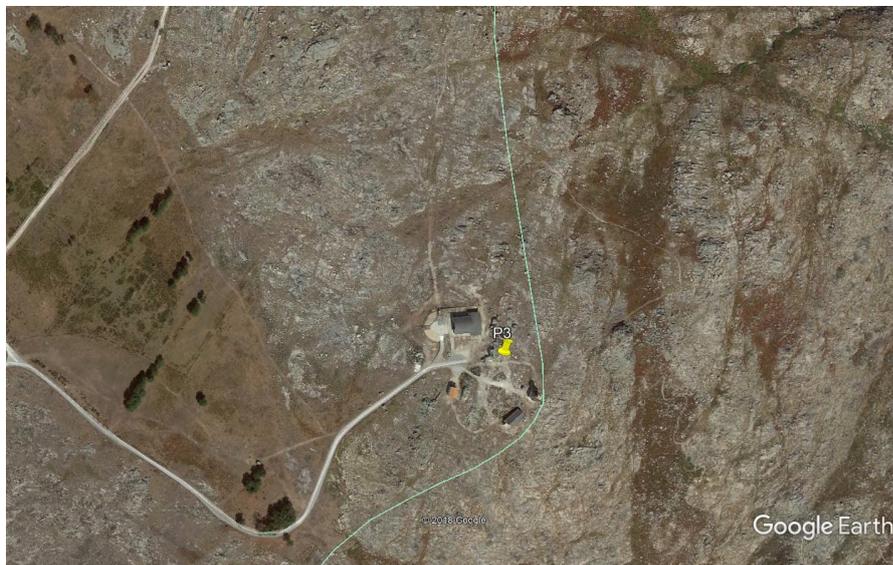
- Ponto 1



- Ponto 2



- **Ponto 3**



12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA

 INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO PORTUGUESE ACCREDITATION INSTITUTE Rua António Gálao, 2-5º 2829-513 CAPARICA, Portugal Tel +351-212 948 201 Fax +351-212 948 202 acredita@ipac.pt www.ipac.pt	
Certificado de Acreditação	<i>Accreditation Certificate</i>
<p>O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que</p> <p>ADESUS, Lda. Labdesus - Laboratório de ensaios Rua de Baguim, 10 4445-029 Alfena - Valongo cumpr com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na</p> <p>NP EN ISO/IEC 17025:2005 Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.</p> <p>A acreditação demonstra a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão da qualidade.</p> <p>A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.</p> <p>A acreditação foi concedida em 2007-06-21. O presente Certificado tem o número de acreditação</p> <p>L0448 e foi emitido em 2007-06-21.</p> <div style="text-align: center;"> Leopoldo Cortez Director</div>	<p><i>The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that</i></p> <p><i>complies with the accreditation criteria for testing laboratories as laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.</i></p> <p><i>The accreditation demonstrates technical competence for scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a quality management system</i></p> <p><i>The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.</i></p> <p><i>The accreditation was granted for the first time on 2007-06-21. This Certificate has the accreditation number L0448 and was issued on 2007-06-21.</i></p>
<p>O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC</p> <p>O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página www.ipac.pt.</p>	<p><i>IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA</i></p> <p><i>This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be confirmed at www.ipac.pt.</i></p>

O anexo técnico referente ao certificado de acreditação L0448 pode ser consultado no seguinte link:

<http://www.ipac.pt/docsig/?8J6Z-3W8X-GZ65-16JP>



Signature Not Verified
Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2019.01.25
09:48:00 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 19.384284

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Adesus, Lda.
Endereço	Rua de Baguim, 10 - Alfena - 4445-029 Alfena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.11.3.12	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2250 / 3011151 / 384284
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 3060583
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 27723
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2637528 / 384284

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 24/01/2019
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 22,8 °C Hum. Rel.: 53,0 % Pressão atmosf.: 99,9 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data

Oeiras, 24 de janeiro de 2019

Verificado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/065.2/07

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

**CERTIFICADO DE
VERIFICAÇÃO - cont.****NÚMERO 245.70 / 19.384284**

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07



M

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 24 / 01 / 2019

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador
 Marca: Brüel & Kjær
 Modelo: 2250
 Nº Série: 3011151
 Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.11.3.12
 Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Adesus, Lda.
 Rua de Baguim, 10
 Alfena
 4445-029 Alfena

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
23 / 01 / 2017	<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.55463	CONFORME
23 / 01 / 2017	<input checked="" type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV92/17	CONFORME
Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
02 / 02 / 2018	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input checked="" type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70/18.000636	CONFORME
Data	ANO: 2019	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
24 / 01 / 2019	<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Banco de filtros <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 19.384284	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Considerada 1ª. Verificação após alteração de pré-amplificador. 24/01/2019.

Responsável pela Validação

Luis Ferreira
Luis Ferreira (Responsável Técnico)

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07



Laboratório de
Aerodinâmica e Calibração

Certificado de calibração LAC.2019.0046 de 2019-08-28
Calibration certificate
Equipamento / equipment

Tipo <i>Type</i>	Anemometro de hélice
Marca <i>Manufacturer</i>	Kestrel
Modelo <i>Model</i>	5500
Número de série <i>Serial number</i>	2220121
Outra referência <i>Other reference</i>	

Cliente / Customer

Cliente <i>Customer</i>	Adesus, Lda.
Morada <i>Address</i>	Rua de Baguim, 10 Alfena. 4445-029 Valongo
Proposta <i>proposal</i>	PE31190053
Encomenda <i>Order</i>	

Calibração / Calibration

Observações A inspeção visual ao equipamento não encontrou aspetos merecedores de nota.
Remarks

Por patamar de velocidade foram recolhidas 3 amostras de 30 segundos cada.

Data
Date 2019-08-05

[Assinatura Qualificada] Filipe Miguel Moita Marques Rodrigues
[Assinatura Qualificada] Filipe Miguel Moita Marques Rodrigues
2019.08.30 17:50:46 +01'00'

Realizada por:
Performed by:



Luís Mendes
Técnico de Laboratório
Laboratory technician

Aprovada por:
Approved by:



Miguel Marques
Responsável Técnico
Head of the Laboratory



Validade deste certificado assegurada pela assinatura digital qualificada do documento PDF emitida pela MULTICERT - serviços de certificação eletrónica, S.A.. *Validity of this certificate ensured by the qualified digital signature of the PDF document issued by MULTICERT - serviços de certificação eletrónica, S.A.*

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um fator de expansão $k=2$, o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade expandida de aproximadamente 95%. *The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor $k=2$, which for a normal distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95%.*

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para calibrações. *IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for calibration.*

Este certificado é válido exclusivamente para o equipamento identificado. *This certificate is valid exclusively for the identified equipment.*

Este certificado só pode ser reproduzido integralmente, exceto se for previamente autorizado pelo laboratório e por escrito.

This certificate shall not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal

<http://www.inegi.up.pt>